

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 421 917 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90810631.3

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **B23Q 1/16, B23C 3/12**

(22) Anmeldetag: 21.08.90

(30) Priorität: 04.09.89 DE 3929311

FL-9494 Schaan(LI)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
10.04.91 Patentblatt 91/15

(72) Erfinder: Neyer, Werner  
Landstrasse 16  
A-6714 Nüziders(AT)

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE FR LI

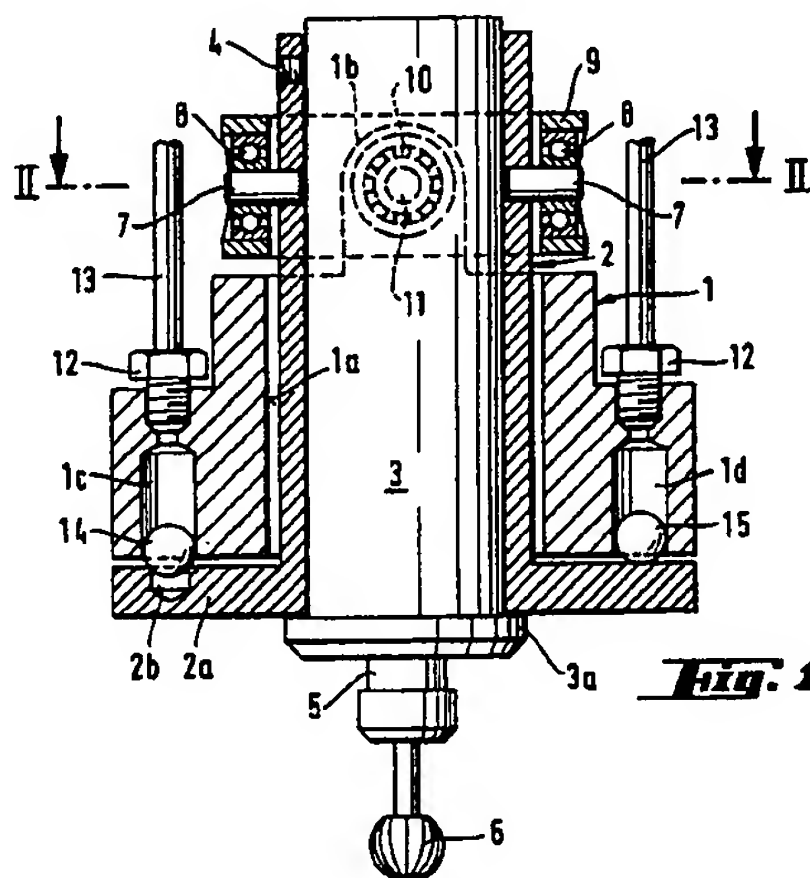
(74) Vertreter: Wildi, Roland  
Hilti Aktiengesellschaft Patentabteilung  
FL-9494 Schaan(LI)

(71) Anmelder: HILTI Aktiengesellschaft

(54) Fräsvorrichtung zum Entgraten.

(57) Die insbesondere zum Entgraten von Werkstücken vorgesehene Fräsvorrichtung weist eine gegenüber einem Gehäuse (1) in allen Winkelrichtungen eines in einer Normalebene zur Achse der Frässpindel (5) liegenden Winkelkreises schwenkbar gelagerte Antriebseinheit (3) auf. Ein in einer Frässpindel (5) der Antriebseinheit (3) angeordnetes Werkzeug (6) kann somit beliebig ausgelenkt werden. Ein Pneuma-

tikzylinder (1c) rastet mit einem als Kugel (14) ausgebildeten Kolben in eine Rastbohrung (2b) ein und bewirkt bei Auslenkung der Antriebseinheit (3) eine Rückstellkraft. Diese Rückstellkraft ist abhängig vom Druck des Pneumatikzylinders (1c) und kann im Betrieb verändert werden. Zum Kraftausgleich ist ein zweiter Pneumatikzylinder (1d) vorgesehen.



EP 0 421 917 A1

## FRÄSVORRICHTUNG ZUM ENTGRATEN

Die Erfindung betrifft eine Fräsvorrichtung, insbesondere zum Entgraten von Werkstücken, mit einer gegen die Rückstellkraft von Pneumatikzylindern gegenüber einem Gehäuse schwenkbar gelagerten, eine Frässpindel zur Aufnahme eines Werkzeuges aufweisenden Antriebseinheit.

Zum Entfernen von insbesondere bei spanabhebender Bearbeitung entstehenden Graten sowie zum Brechen von scharfen Kanten werden unter anderem Fräswerkzeuge eingesetzt, die den zu bearbeitenden Kanten entlang geführt werden. Um sich der zu bearbeitenden Kontur anpassen zu können, werden die Werkzeuge nicht starr geführt, sondern beweglich gelagert.

Bei einer bekannten Lösung ist die Antriebseinheit über Federn im Gehäuse abgestützt. Die Federn weisen eine bestimmte Vorspannung auf. Diese Vorspannung und damit die minimale Anpresskraft des Werkzeuges am Werkstück sind zwar einstellbar. Ein Verstellen dieser Anpresskraft während des Betriebes ist jedoch nicht möglich.

Bei einer weiteren bekannten Lösung ist die Antriebseinheit um eine senkrecht zur Achse der Frässpindel verlaufende Achse schwenkbar gelagert. Die Antriebseinheit ist über wenigstens einen Pneumatikzylinder am Gehäuse abgestützt. Der Betriebsdruck des Pneumatikzylinders und damit die Anpresskraft des Werkzeuges können während des Betriebes verändert werden. Da die Antriebseinheit jedoch nur um eine Achse schwenkbar gelagert ist, kann die Anpresskraft nur in einer bestimmten Richtung wirken. Zum Entgraten von umlaufenden Konturen muss daher die gesamte Antriebseinheit um eine zusätzliche Achse geschwenkt werden können. Dies ist sehr aufwendig und erschwert insbesondere eine Programmierung des Bewegungsablaufes.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fräsvorrichtung zu schaffen, die eine Anpassung der Anpresskraft an unterschiedliche Konturen der zu bearbeitenden Werkstücke ermöglicht.

Gemäss der Erfindung wird dies dadurch erreicht, dass die Antriebseinheit im axialen Abstand vom Werkzeug gegenüber dem Gehäuse in allen Winkelrichtungen eines in einer Normalebene zur Achse der Antriebsspindel liegenden Winkels schwenkbar gelagert ist.

Die Antriebseinheit ist somit entsprechend einem Fadenpendel um einen Fixpunkt herum in einer beliebigen Richtung auslenkbar. Beim Abfahren einer Umfangskontur kann somit die Auslenkung des Werkzeuges um 360° immer senkrecht zur Umfangskontur erfolgen. Die Auslenkung der Antriebsspindel erfolgt stets gegen die Rückstellkraft der Pneumatikzylinder.

Die Lagerung der Antriebsspindel kann in einem sogenannten Kugelgelenk erfolgen. Ein solches Kugelgelenk ist jedoch bezüglich der auftretenden Reibung und des für die Beweglichkeit erforderlichen Lagerungsspiels nicht unproblematisch. Es ist daher zweckmässig, dass für die schwenkbare Lagerung zwischen Antriebseinheit und Gehäuse ein kardanisches Gelenk vorgesehen ist. Ein solches Gelenk besteht aus zwei einander überlagerten, sich kreuzenden Schwenkachsen. Die Reibung und das Spiel können in einem kardanischen Gelenk durch Spitzenlagerungen oder Wälzlager minimal gehalten werden.

Die Rückstellkraft der Pneumatikzylinder verläuft vorteilhaft parallel zur Achse der Frässpindel. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die Pneumatikzylinder parallel zur Achse der Frässpindel angeordnet werden. Eine solche Anordnung ermöglicht eine kompakte Bauweise.

Zweckmässigerweise sind wenigstens zwei einander diametral gegenüberliegend angeordnete Pneumatikzylinder vorgesehen. Durch die einander diametral gegenüberliegende Anordnung der Pneumatikzylinder heben sich die von den Pneumatikzylindern auf die Antriebseinheit ausgeübten Kippmomente gegenseitig auf. Es können auch mehr als zwei Pneumatikzylinder vorgesehen werden. In diesem Fall sind diese gleichmässig über den Umfang verteilt anzuordnen. Die Praxis hat jedoch gezeigt, dass zwei Pneumatikzylinder für die Funktion vollständig genügen.

Zwischen wenigstens einem der Pneumatikzylinder und der Antriebseinheit weisen die Kontaktbereiche von Pneumatikzylinder und Antriebseinheit vorteilhaft korrespondierende, sich in Richtung parallel zur Achse der Frässpindel verjüngende Konturen auf. Die korrespondierenden, sich verjüngenden Konturen im Kontaktbereich zwischen Pneumatikzylinder und Antriebseinheit greifen ineinander und ergeben eine Zentrierwirkung. Diese Zentrierwirkung ist proportional zur Rückstellkraft des Pneumatikzylinders und bewirkt bei einem Auslenken der Antriebseinheit eine Rückstellung in die Ausgangslage.

Zweckmässigerweise ist der Kontaktbereich des Pneumatikzylinders kugelförmig und der Kontaktbereich der Antriebseinheit kugelformenähnlich ausgebildet. Die Kontaktbereiche des Pneumatikzylinders und der Antriebseinheit bilden somit eine Art Kugellaste, welche bei Auslenkung der Antriebseinheit in beliebiger Richtung eine Rückstellung in die Ausgangslage bewirkt. Eine besonders einfache und wirtschaftliche Ausbildung besteht in der Ausbildung des Kolbens des Pneumatikzylinders als Kugel. Der Kugel kommt somit neben der

Zentrierfunktion zusätzlich eine Abdichtfunktion zu. Der Kontaktbereich der Antriebseinheit kann auch als einfache, gegenüber dem Durchmesser der Kugel im Durchmesser reduzierte Bohrung ausgebildet werden.

Die Erfindung soll nachstehend, anhand der sie beispielsweise wiedergebenden Zeichnungen, näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemässe Fräsvorrichtung, im Längsschnitt, entlang der der Linie I-I in Fig. 2;

Fig. 2 einen Querschnitt durch die in Fig. 1 dargestellte Fräsvorrichtung, entlang der Linie II-II.

Die aus Fig. 1 und 2 ersichtliche Fräsvorrichtung weist ein Gehäuse 1 mit einer zentralen Bohrung 1a auf. In der Bohrung 1a ist eine Führungsbüchse 2 angeordnet. Die Führungsbüchse 2 weist gegenüber der Bohrung 1a radiales Spiel auf. Die Führungsbüchse 2 dient der Aufnahme einer Antriebseinheit 3. Die Antriebseinheit 3 weist einen als axialer Anschlag dienenden Bund 3a auf und wird in der Führungsbüchse 2 durch einen Gewindestift 4 gesichert. Die Antriebseinheit 3 weist eine Frässpindel 5 zur Aufnahme eines Werkzeuges 6 auf. Die Antriebseinheit 3 ist über Stifte 7 und Wälzlager 8 in einem Ring 9 schwenkbar gelagert. Der Ring 9 ist seinerseits über Wälzlager 10 und Stifte 11 an Trägern 1b des Gehäuses 1 schwenkbar gelagert. Die Führungsbüchse 2 und damit die darin gelagerte Antriebseinheit 3 sind somit gegenüber dem Gehäuse 1 um zwei zueinander senkrecht stehende Achsen schwenkbar.

Diese Art der Lagerung wird auch als kardanisches Gelenk bezeichnet und ist beispielsweise von der Aufhängung von Schiffskompassen her bekannt. Das Werkzeug 6 ist somit in allen Winkelrichtungen eines einer Normalebene zur Achse der Frässpindel 5 liegenden Winkelkreises schwenkbar. Diese Schwenkbarkeit ist begrenzt durch das zwischen der Bohrung 1a des Gehäuses und der Führungsbüchse 2 bestehende radiale Spiel. Die Antriebseinheit 3 ist also ähnlich einem sogenannten Fadenpendel im Gehäuse 1 gelagert.

Zur Zentrierung der Führungsbüchse 2 gegenüber dem Gehäuse 1 sind seitlich am Gehäuse 1 zwei Pneumatikzylinder 1c, 1d angeordnet. Die Pneumatikzylinder 1c, 1d stehen über Anschlussnippel 12 und Zuführleitungen 13 in Verbindung mit einem Druckluftversorgungssystem. In den Pneumatikzylindern 1c, 1d sind als Kolben wirkende Kugeln 14, 15 angeordnet. Die Kugeln 14, 15 stützen sich in axialer Richtung an einem Flansch 2a der Führungsbüchse 2 ab. Die Kugel 14 ist in eine Rastbohrung 2b eingerastet und dient somit der Zentrierung der Führungsbüchse 2 sowie der darin angeordneten Antriebseinheit 3.

Bei radialer Belastung am Werkzeug 6 kann

die Antriebseinheit 3 um das kardanische Gelenk verschwenkt werden. Dabei rückt die Kugel 14 etwas aus der Rastbohrung 2b aus und drückt einseitig auf die Kante der Rastbohrung 2b. Die parallel zur Achse der Frässpindel 5 wirkende Rückstellkraft des Pneumatikzylinders 1c bewirkt somit eine Komponente in der dem Auslenken des Werkzeuges 6 entgegengesetzten Richtung. Die Führungsbüchse 2 wird somit beim Auslenken in beliebiger Richtung durch die Kugel 14 in die zentrale Lage zurückbewegt, wobei die Grösse dieser Rückstellkraft vom Druck im Pneumatikzylinder 1c abhängig ist.

Der Pneumatikzylinder 1d hat keine Rückstellfunktion und dient lediglich dem Kraftausgleich. Da beide Pneumatikzylinder 1c, 1d immer vom selben Druck beaufschlagt werden, sind auch die parallel zur Achse der Frässpindel 5 wirkenden Kräfte immer gleich gross. Da die Pneumatikzylinder 1c, 1d einander diametral gegenüberliegend und auf demselben Radius angeordnet sind, sind auch die von den Pneumatikzylindern 1c, 1d auf die Führungsbüchse 2 und damit auf die Antriebseinheit 3 ausgeübten Kippmomente gleich gross und heben sich gegenseitig auf. Die Führungsbüchse 2 befindet sich also in nicht ausgelenktem Zustand im Gleichgewicht. Sollte der normale Betriebsdruck der Pneumatikzylinder 1c, 1d zur Rückstellung der Antriebseinheit 3 in die Ausgangslage nicht ausreichen, so kann der normalerweise etwa 0,3 bis 0,5 bar betragende Betriebsdruck kurzzeitig bis auf etwa 6 bar erhöht werden.

### 35 Ansprüche

1. Fräsvorrichtung, insbesondere zum Entgraten von Werkstücken, mit einer gegen die Rückstellkraft von Pneumatikzylindern (1c, 1d) gegenüber einem Gehäuse (1) schwenkbar gelagerten, eine Frässpindel (5) zur Aufnahme eines Werkzeuges (6) aufweisenden Antriebseinheit (3), dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (3) im axialen Abstand vom Werkzeug (6) gegenüber dem Gehäuse (1) in allen Winkelrichtungen eines in einer Normalebene zur Achse der Frässpindel (5) liegenden Winkelkreises schwenkbar gelagert ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für die schwenkbare Lagerung zwischen Antriebseinheit (3) und Gehäuse (1) ein kardanisches Gelenk vorgesehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückstellkraft der Pneumatikzylinder (1c, 1d) parallel zur Achse der Frässpindel (5) verläuft.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei einander diametral gegenüberliegend angeordnete Pneumatikzylinder

(1c, 1d) vorgesehen sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen wenigstens einem der Pneumatikzylinder (1c) und der Antriebseinheit (3) die Kontaktbereiche von Pneumatikzylinder (1c) und Antriebseinheit (3) korrespondierende, sich in Richtung parallel zur Achse der Frässpindel (5) verjüngende Konturen aufweisen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontaktbereich (14) des Pneumatikzylinders (1c) kugelförmig und der Kontaktbereich (2b) der Antriebseinheit (3) kugelpfannenförmig ausgebildet ist.

15

20

25

30

35

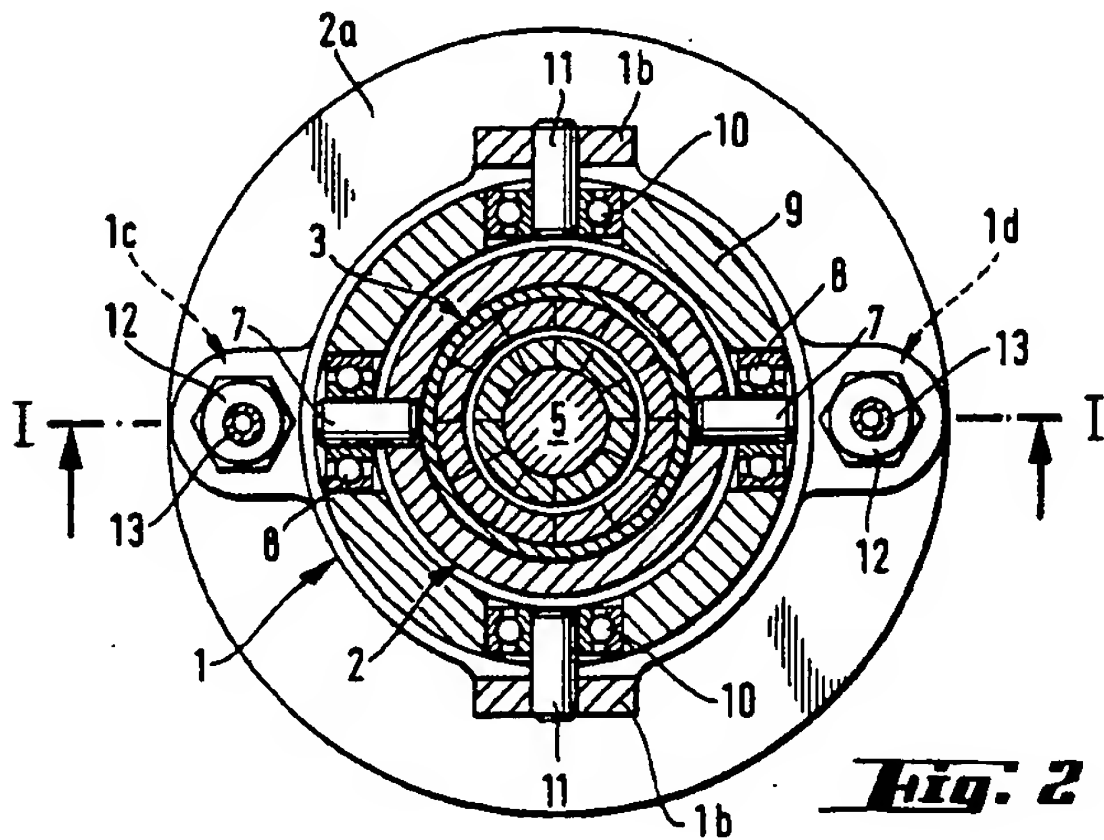
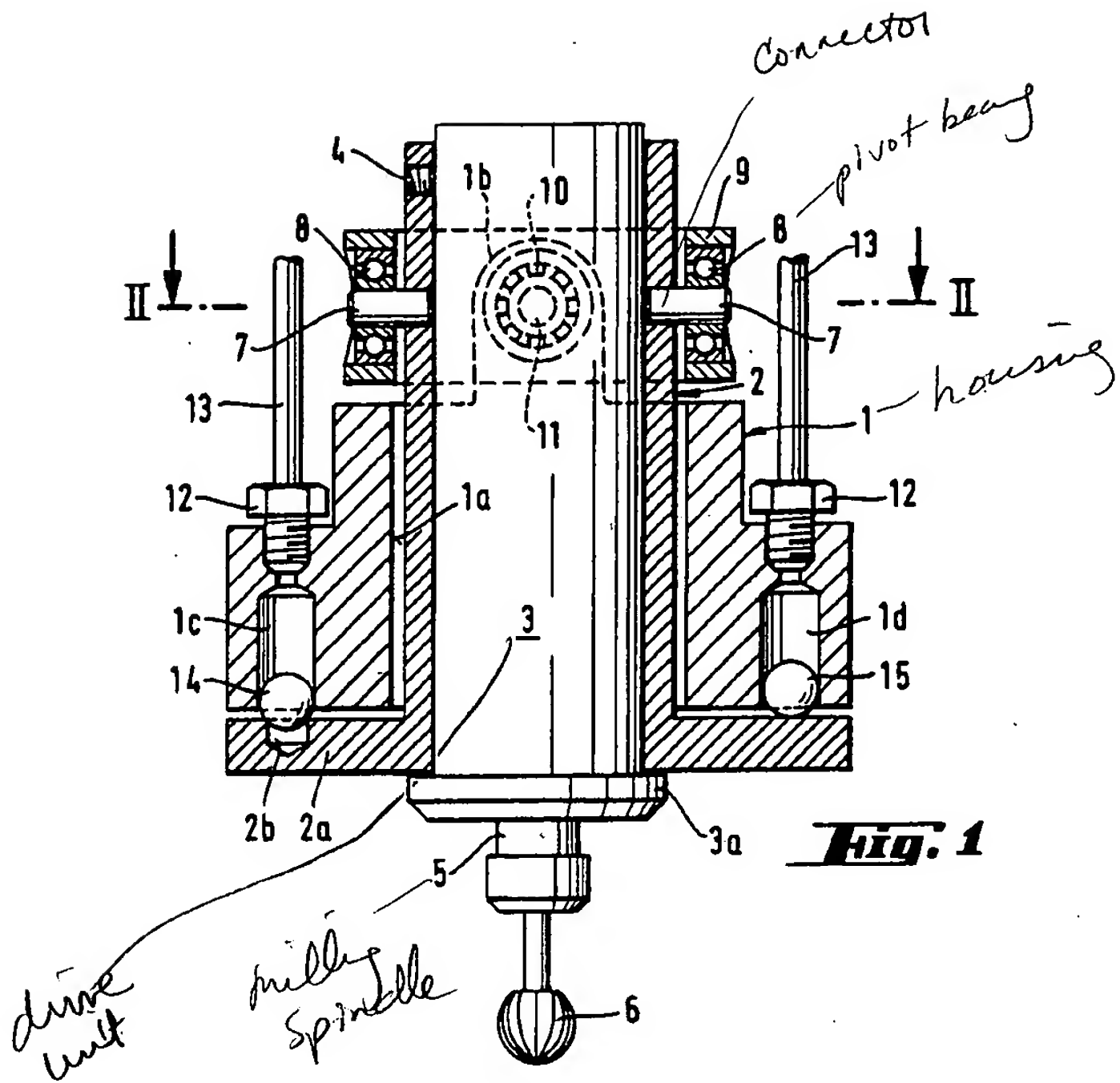
40

?

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 81 0631

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	JP-A-6 013 110 (TAIHEI) * Figuren 4,5 * - - -	1,2	B 23 Q 1/16 B 23 C 3/12
A		4-6	
A	JP-A-6 400 281 (YAMAHA) * Figuren 2,3 * - - -	5,6	
A	FR-A-2 565 875 (L.P.A.) * Anspruch 1 * - - -	1	
A	US-A-4 627 169 (ZAFRED) * Anspruch 1 * - - -	1	
A	FR-A-1 536 435 (ALCATEL) * Seite 3, rechte Spalte, Absatz 9 * - - -	1	
A	CA-A-1 158 084 (LINE) * Ansprüche 1,2 * - - -	1	
A	EP-A-0 269 789 (HEIDENHAIN) - - -	5,6	
P,A	EP-A-0 352 653 (K.K. YASKAWA) - - - - -	5,6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		17 Dezember 90	DE GUSSEM J.L.
<div><div><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div><div>E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- &amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div></div>			

PUB-NO: EP000421917A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 421917 A1

TITLE: Deburring milling device.

PUBN-DATE: April 10, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NEYER, WERNER	AT

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HILTI AG	LI

APPL-NO: EP90810631

APPL-DATE: August 21, 1990

PRIORITY-DATA: DE03929311A ( September 4, 1989)

INT-CL (IPC): B23C003/12, B23Q001/16

EUR-CL (EPC): B23C003/12 ; B23Q001/54

US-CL-CURRENT: 409/140

ABSTRACT:

The milling device, intended in particular for deburring workpieces, has a drive unit (3) pivotably mounted relative to a housing (1) in all angular directions of an angle circle lying in a plane normal to the axis of the milling spindle (5). A tool (6) arranged in a milling spindle (5) of the drive unit (3) can therefore be deflected as desired. With a piston designed as a ball (14), a pneumatic cylinder (1c) snaps into a catch bore (2b) and produces

a restoring force upon deflection of the drive unit (3). This restoring force is dependent upon the pressure of the pneumatic cylinder (1c) and can be varied during operation. A second pneumatic cylinder (1d) is provided for balancing the forces. <IMAGE>